



KRÜGER  VEOLIA

Scenarieberegninger for oplandet til Skovlund Renseanlæg

DIN Forsyning

WATER TECHNOLOGIES

Scenarieberegninger for oplandet til Skovlund Renseanlæg

DIN Forsyning

Udarbejdet af: Klaus Jess

Kontrolleret af: Nikolaj Selmer Mølbye

Udgave: 1

Ordrenummer: 83990

Krüger A/S – Veolia Water Technologies, Danmark

SØBORG
Gladsaxevej 363
DK-2860 Søborg
T +45 3969 0222
kruger@kruger.dk

AALBORG
Indkildevej 6C
DK-9210 Aalborg SØ
T +45 9818 9300
kruger@kruger.dk

AARHUS
Haslegårdsvænget 18
DK-8210 Aarhus V
T +45 8746 3300
kruger@kruger.dk

GLOSTRUP SERVICE
Fabriksparken 35
DK-2600 Glostrup
T +45 3969 0222
kruger@kruger.dk

AQUACARE
Fabriksparken 50
DK-2600 Glostrup
T +45 4345 1676
aquacare@kruger.dk



Indholdsfortegnelse

1. Baggrund	3
2. Modelopdatering og kalibrering	3
2.1 Grovkalibrering med udgangspunkt i enkelte regnhændelser	3
2.2 Kalibrering af tilbagestop	4
3. Ændringer i oplandet	5
4. Beregningsscenarier	9
5. Beregningsforudsætninger	10
6. Beregningsresultater	11
6.1 Aflastninger	11
7. Styringsbeskrivelser	15
7.1 Agerbæk tilbagestop	15
7.2 Tilbagestop Nordenskov	15
8. Sammenfatning	16

Bilagsliste

Bilag 1 Dokumentation for oplandsmodel
Bilag 2 Skovlund kalibreringsdokumentation
Bilag 3 Indsivningsanalyse
Bilag 4 Oversigt over separering af oplande

Figurliste

Figur 1. Skitsering af oplandet til Skovlund Renseanlæg i statussituationen. Oplandsstørrelser kan ikke vurderes ud fra figuren og fordeling af oplandstyper er baseret på grov vurdering.	6
Figur 2. Skitsering af oplandet til Skovlund Renseanlæg i udgangen af 2021. Oplandsstørrelser kan ikke vurderes ud fra figuren og fordeling af oplandstyper er baseret på grov vurdering.	7
Figur 3. Skitsering af oplandet til Skovlund Renseanlæg i 2022. Oplandsstørrelser kan ikke vurderes ud fra figuren og fordeling af oplandstyper er baseret på grov vurdering. ...	8
Figur 4: Skitsering af oplandet til Skovlund Renseanlæg i 2025. Oplandsstørrelser kan ikke vurderes ud fra figuren og fordeling af oplandstyper er baseret på grov vurdering. ...	9



Figur 5. Grafisk visning af aflastningsresultater for hvert af de analyserede år.	13
Figur 6. Summeret aflastet volumen for hele oplandet i hvert af de analyserede år samt reduktion i forhold til statussituationen.....	13
Figur 7. Styringsdiagram over tilbagestop i Agerbæk.....	15
Figur 8. Styringsdiagram over tilbagestop i Nordenskov.	16

Tabelliste

Tabel 1. Oversigt over målte og modellerede aflastninger i byer med tilbagestop.	5
Tabel 2. Scenarieoversigt	9
Tabel 3. Beregnede aflastninger for alle de udførte beregninger.	14
Tabel 4. Oplæg til styringsbeskrivelse for AGEP323.....	15
Tabel 5. Oplæg til styringsbeskrivelse for NORF999.	16



1. Baggrund

DIN Forsyning står overfor en ombygning på Skovlund Renseanlæg, for at mindske de driftsmæssige udfordringer der er på anlægget i dag. Grundet perioder med høj N-belastning er det i dag nødvendigt at reducere indpumpningen fra de omkringliggende byer der pumper til Skovlund; Ølgod, Tistrup og Ansager. Derudover nedlægges en række renseanlæg i området omkring Skovlund inden for de næste 5 år, og vandet herfra ledes til Skovlund renseanlæg. Det drejer sig om renseanlæggene i Nordenskov, Agerbæk og Sig. Som følge af ændringerne bliver de hydrauliske belastninger i oplandet ændret flere gange over de kommende år, og konsekvenserne heraf ønskes undersøgt.

2. Modelopdatering og kalibrering

Modellen, der er benyttet til opgaven, tager udgangspunkt i en tidligere model for området udarbejdet af Envidan i 2018. I forbindelse med dette projekt er modellen blevet opdateret i forhold til det nyeste Dandas data for området. Herudover er pumpekapaciteter, bygværker, bassiner og oplande blevet kvalitetssikret og opdateret hvor det har været nødvendigt.

Modellen er opbygget i Flora, og nærmere dokumentation af modellen findes heri. Dokumentation af oplandsmodel findes i bilag 1.

Pumpekapaciteter er blevet opdateret på baggrund af SRO data hvor det er tilgængeligt, og nedpumpningstest hvor SRO data ikke har været tilgængeligt.

Bassiner og bygværker er opdateret på baggrund af tegninger, opmålinger og nogle steder den bedst mulige vurdering ud fra fotos.

Indsivning er blevet indlagt i modellen med individuelle værdier for de forskellige byer i oplandet. Indsivningsmængden for de forskellige byer er fastlagt efter en indsivningsanalyse af hver by. Analysen er lavet baseret på driftstimer for pumpestationer og deres tilhørende ydelse. Analysen er baseret på data fra 2017, udover i Tofterup og Ansager, hvor der er brugt 2020 data. Dette skyldes at Tofterup i mellemtiden er blevet separatkloakeret. Da Tofterup pumper til Ansager er det nødvendigt at bruge samme periode for Ansager også, for at få retvisende resultater. Indsivningsanalysen er lavet på månedsniveau, så der er differentieret indsivning over året. Dokumentation af indsivningsanalysen findes i bilag 3.

2.1 Grovkalibrering med udgangspunkt i enkelte regnhændelser

Modellen er blevet grovkalibreret i forhold til niveaumålinger, overløbsregistreringer og massebalancebetragtninger i systemet. Grovkalibreringen er foretaget på de fælleskloakerede byer der kommer til at pumpe vand til Skovlund Renseanlæg i fremtiden. Byerne der er blevet grov kalibreret er:

- Skovlund
- Ansager



- Tistrup
- Ølgod
- Nordenskov
- Næsbjerg
- Krusbjerg
- Fåborg

Kalibreringen er lavet på baggrund af fire udvalgte regnhændelser. Regnhændelserne er udvalgt ud fra deres karakteristika, og at der ikke på samme tid har været reduceret indpumpning til Skovlund Renseanlæg pga. for høj N belastning. Hændelserne er:

- 21-06-2020 – 22-06-2020
- 24-09-2020 – 26-09-2020
- 21-10-2020 – 21-10-2020
- 05-12-2020 – 07-12-2020

Til kalibreringen er der benyttet regnmålinger fra regnmålere i Skovlund, Tistrup, Nordenskov og Nørre Nebel. For et givent opland i modellen, er der benyttet målinger fra den nærmeste regnmåler.

Det tilgængelige data har været vandstandsmålinger, antal af overløb i en periode og flowmålinger på pumpestrækninger. I alle byer, der er blevet kalibreret, er pumpekapaciteten blevet opdateret, hvis der for den pågældende by har været flowmålinger på pumpeledningen. Hvis der har været vandstandsmålinger i pumpestationen er start/stop kote for pumpestationen blevet opdateret så de passer med de målte værdier.

Bassinfyldninger er blevet analyseret via vandstandsmålinger, og det er forsøgt at forbedre overensstemmelse mellem model og målinger ved at ændre på den hydrologiske reduktionsfaktor i oplandet til bassinerne. Herved beregnes enten mere eller mindre vand fra oplandet under regn. En detaljeret gennemgang af kalibreringen og de tiltag der er lavet i de forskellige byer i forbindelse med kalibreringen, er vist i bilag 2.

2.2

Kalibrering af tilbagestop

Statusmodellen er blevet kalibreret ind i forhold til det tilbagestop der, som følge af for høj N belastning, sker fra Skovlund Renseanlæg. Det er gjort for at få et korrekt aflastningsbillede i statussituationen. Det er kendt hvad N-setpunktet for tilbagestoppet er på i dag, og det er kendt at N-setpunktet har været anderledes tidligere. Men det er ikke kendt hvad N-setpunktet har været tidligere, og hvornår det er blevet ændret. Så for at få et korrekt aflastningsbillede i modellen i statussituationen, er N-setpunktet for tilbagestoppet i modellen kalibreret ind efter målte aflastninger. Denne kalibrering er foretaget på baggrund af perioden 01-07-2013 – 01-05-2020, da der i denne periode var ammoniummålinger fra renseanlægget til rådighed. Der er benyttet en regnserie fra SVK måleren på Rens Vest i Esbjerg, da denne dækker hele perioden, hvilket ikke har været tilfældet for de nære regnmålere fra de andre kalibreringer.



Overløbsregistreringer har været tilgængelige i forskellige tidsperioder for de forskellige byer:

- Skovlund: 01-2012 – 03-2021
- Ølgod: 03-2018 – 03-2021
- Ansager: 04-2019 – 03-2021
- Tistrup: 11-2019 – 03-2021

For de fleste af byerne er det et yderst begrænset datagrundlag, og de årlige aflastninger er derfor ret usikre. I Tabel 1 er målte og modellerede årlige aflastninger vist for de forskellige byer.

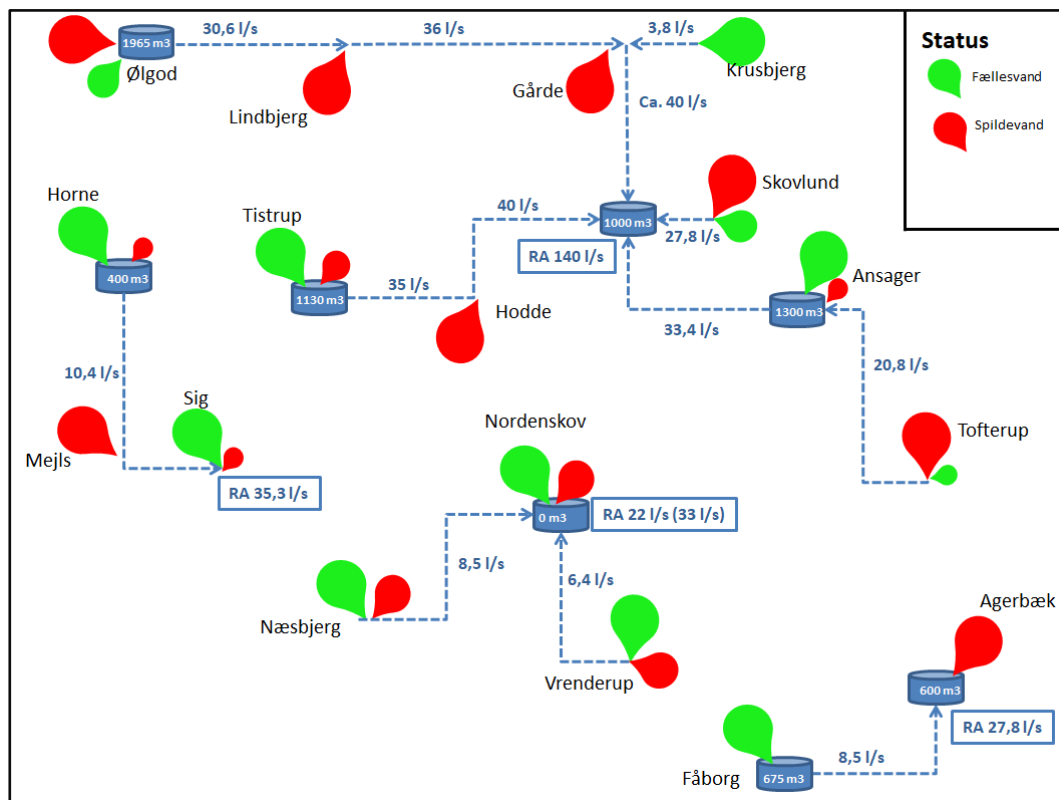
Tabel 1. Oversigt over målte og modellerede aflastninger i byer med tilbagestop.

By	Målte aflastninger [-/år]	Modellerede aflastninger [-/år]
Ansager	27	20
Skovlund	22	30
Tistrup	22	25
Ølgod	10	11

3.

Ændringer i oplandet

Som følge af separeringer og nedlæggelser af renseanlæg sker der i de kommende år en del ændringer i oplandet til Skovlund Renseanlæg. I det følgende bliver disse ændringer gennemgået. I Bilag 4 er de oplande, der er forudsat separeret frem mod 2025 samt i hvilket år det forudsættes udført, vist. På Figur 1 er systemet skitseret, som det er i statussituationen.

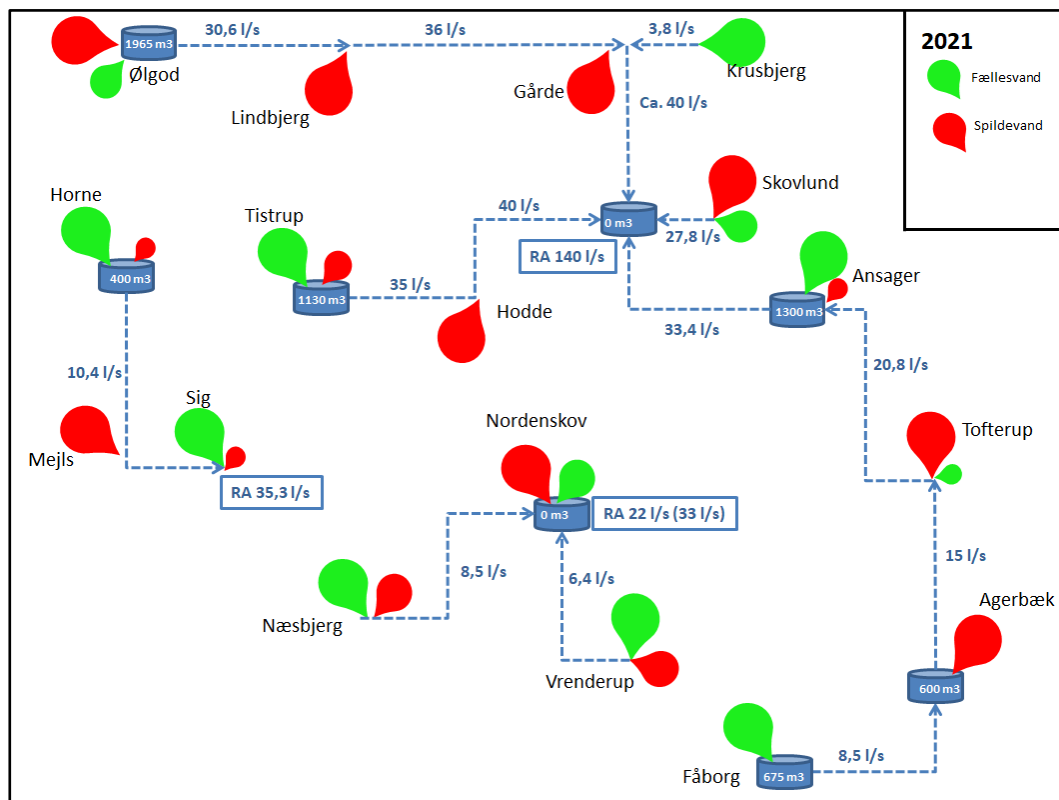


Figur 1. Skitsering af oplandet til Skovlund Renseanlæg i statussituationen. Oplandsstørrelser kan ikke vurderes ud fra figuren og fordeling af oplandstyper er baseret på grov vurdering.

Ved udgangen af 2021 vil følgende ændringer være gennemført i systemet:

- Nedlæggelse af Agerbæk Renseanlæg og etablering af trykledning til Tofterup.
- Færdig separering af størstedelen af Nordenskov.
- Regnvandsbassin ved indløbet til Skovlund Renseanlæg inddrages til opmagasinering af industrispildevand med højt N-indhold, og generelle forbedringer foretages på Skovlund Renseanlæg. Ændringerne betyder, at der ikke længere er en opmagasineringsmulighed for regnvand der overskrider pumpekapaciteten ind på renseanlægget fra det graviterende tilløb i Skovlund, og at det ikke længere er nødvendigt i perioder at nedsætte pumpekapaciteterne i Ølgod, Ansager og Tistrup.

Med disse ændringer kommer til skitseringen af systemet til at se ud som på Figur 2.

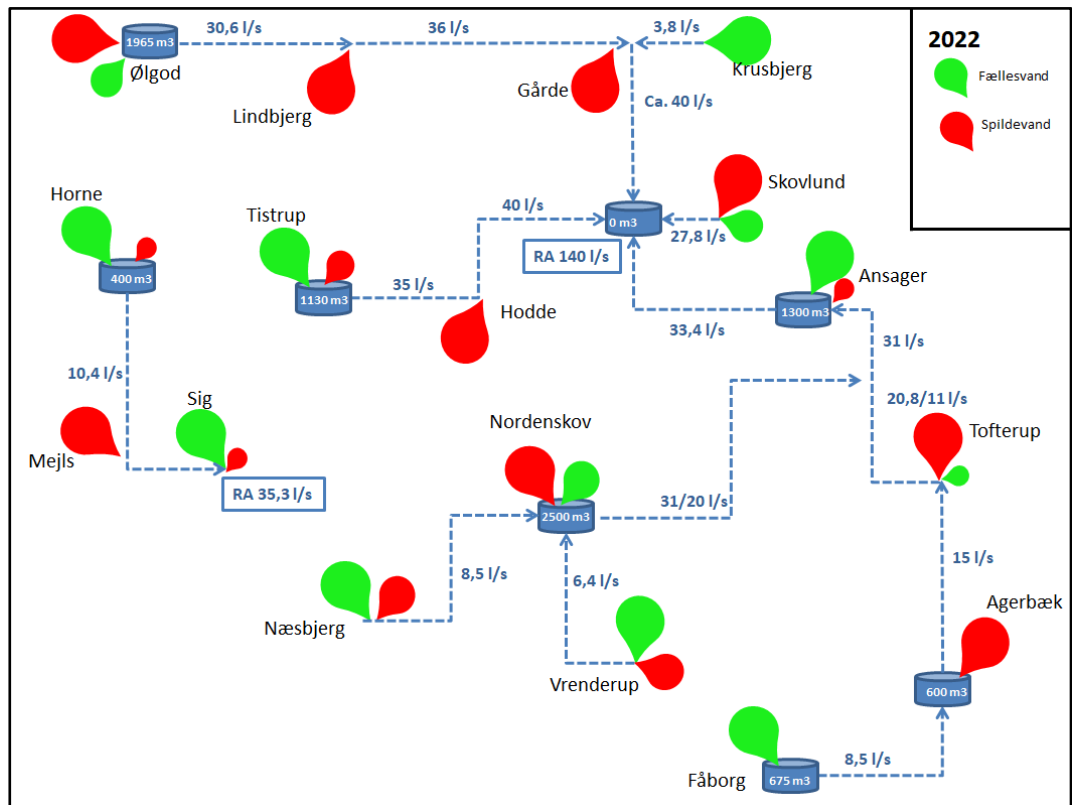


Figur 2. Skitsering af oplandet til Skovlund Renseanlæg i udgangen af 2021. Oplandsstørrelser kan ikke vurderes ud fra figuren og fordeling af oplandstyper er baseret på grov vurdering.

I løbet af 2022 gennemføres følgende ændringer i oplandet:

- Nedlæggelse af Nordenskov Renseanlæg.
- Etablering af trykledning fra Nordenskov til Ansager. Trykledningen kobles på eksisterende trykledning fra Tofterup det sidste stykke mod Ansager.
- Udnyttelse af gammel procestank i Nordenskov til bassin med kapacitet på 2500 m³.

Med disse ændringer kommer skitseringen af systemet til at se ud som på Figur 3.

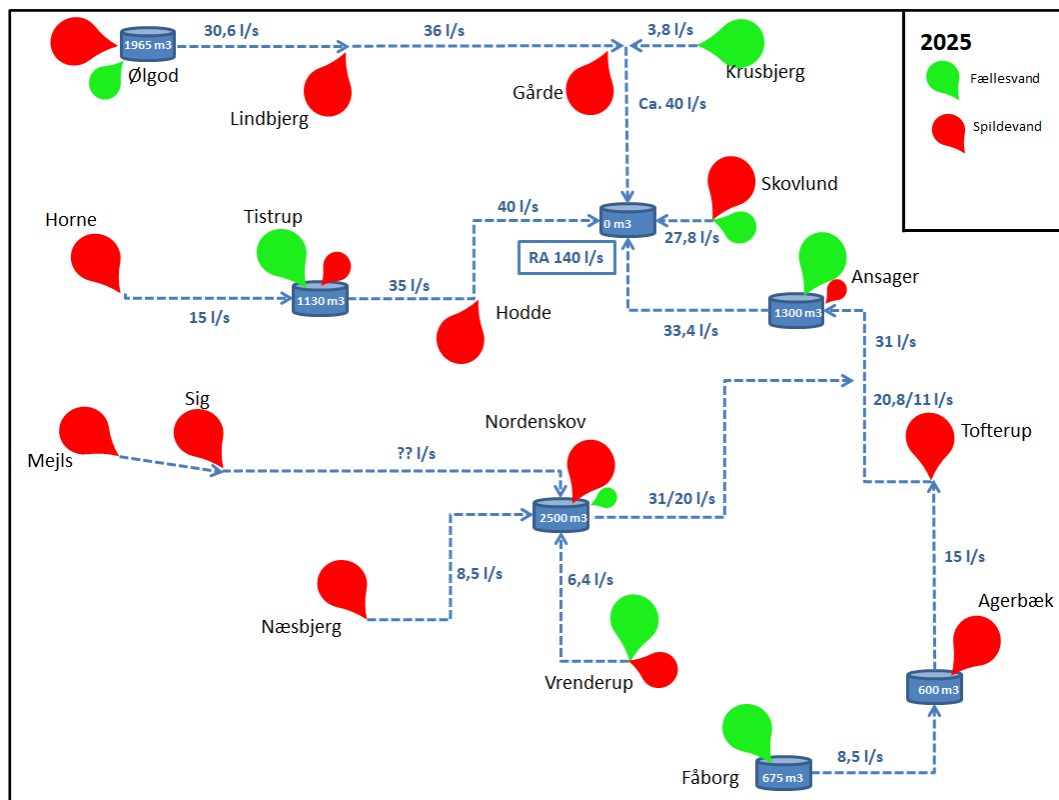


Figur 3. Skitsering af oplandet til Skovlund Renseanlæg i 2022. Oplandsstørrelser kan ikke vurderes ud fra figuren og fordeling af oplandstyper er baseret på grov vurdering.

Frem mod 2025 sker følgende ændringer i oplandet:

- Separering i Næsbjerg.
- Separering i Sig.
- Separering i Horne.
- Etablering af trykledning mellem Horne og Tistrup.
- Etablering af trykledning mellem Sig og Nordenskov.

Med disse ændringer ser skitseringen ud som på Figur 4.



Figur 4: Skitsering af oplandet til Skovlund Renseanlæg i 2025. Oplandsstørrelser kan ikke vurderes ud fra figuren og fordeling af oplandstyper er baseret på grov vurdering.

4. Beregningsscenarier

Baseret på de ændringer der implementeres i oplandene, er der opsat en række scenarier som er analyseret. Scenarierne er vist i Tabel 2.

Tabel 2. Scenarieoversigt

Tiltag\Scenarie	Status	2021	2022_1	2022_2	2022_3	2022_4	2025_1	2025_2	2025_3
Nyt bassin til industrispildevand i Skovlund		X	X	X	X	X	X	X	X
Tilbagestop Agerbæk				X	X	X		X	X
Ingen tilbagestop Agerbæk		X	X				X		
Tilbagestop Nordenskov					X	X		X	X
Ingen tilbagestop Nordenskov			X	X			X		



2021 scenariet har som primært formål at illustrere effekten af separering i Nordenskov uden at der sker andet i oplandet end dette, samt at vise effekten af fjernelsen af tilbagestop i Ansager, Tistrup og Ølgod.

For hver af 2022 og 2025 scenarierne er der beregnet et "0-scenarie", hvor der ikke er nogen form for styring. Det giver et sammenligningsgrundlag for effekten af styringstiltagene.

Fra 2021 scenariet og frem er der ikke længere behov for at tilbageholde vand i Tistrup, Ansager og Ølgod, så der er ikke indsat nogen form for styring i disse tre byer. Der hvor der er behov for at tilbageholde vand fra 2022 scenariet og frem, er i Agerbæk og i Nordenskov. Når der samtidig pumpes fra Nordenskov og Tofterup, er den videreførende kapacitet fra Tofterup lavere end pumpekapaciteten fra Agerbæk til Tofterup. Derfor er det i perioder nødvendigt at tilbageholde vand i Agerbæk for ikke at overbelaste Tofterup. I Nordenskov er der et stort opmagasineringsvolumen, som kan benyttes når bassinet i Ansager er højt belastet.

I 2025 scenariet er der justeret på det optimale scenarie fra 2022 scenariet med de ændringer der er kommet i 2025.

2022_4 og 2025_5 scenarierne er en variation af henholdsvis 2022_3 og 2025_2 scenarierne, hvor pumpeydelsen fra Nordenskov og Tofterup er reduceret, så hver pumpestation maksimalt kan levere 21 l/s i individuel drift, og 23 l/s til sammen hvis de to pumpestationer pumper samtidigt

5. Beregningsforudsætninger

De gennemførte LTS beregninger er gennemført under følgende forudsætninger:

- Der er i beregningerne anvendt en reduceret model for hele oplandet til Skovlund Renseanlæg.
- MIKE Urban version 2020 er anvendt.
- Der er anvendt nedbør fra SVK måleren på Esbjerg Renseanlæg Vest .
- Der er til beregningerne anvendt en reduceret regnserie for hændelser mellem 01.07.2013 – 01.05.2020 med alle regnhændelser større end 2 mm. Dette giver totalt 665 regnhændelser.
- Gentagelsesperioden for beregningen er 6,83 år når der tages hensyn til udfald på regnmåleren.
- Beregningerne er udført uden sikkerhedsfaktor.
- Der er regnet med et adskillelseskriterie for overløb på 30 min.
- Beregningerne tager højde for effekten af koblede regn.
- Det er antaget at hver 3 ud af 100 matrikler er fejlkoblet i separatkloakerede områder. På baggrund af dette er en befæstelsesgrad for spildevandsoplandene vurderet individuelt for hver by.
- Tørvejrflow i modellen er for hver by fastsat på baggrund af den gennemførte indsivningsanalyse for hver by. Spildevandsbelastningen er fastsat svarende til årsminimums døgnflow i tørvejr. Indsivning er fastsat på månedsbasis. Detaljeret gennemgang af indsivningsanalysen er i bilag 3.
- Scenarieberegningerne er gennemført med de ændringer der er dokumenteret i afsnit 3.



- Separeringer i oplandene er medtaget i scenarieregningerne ud fra udleverede separeringstaktshaper fra DIN Forsyning.
- Ny løftepumpeydelse i Nordenskov er sat til 83 l/s.
- Ny løftepumpeydelse i Agerbæk er sat til 50 l/s.
- Planydelser på nye pumpestrækninger er sat svarende til en vandhastighed på 1 m/s i den planlagte rørdimension.
- Ny pumpeledning fra Sig til Nordenskov med ukendt ledningsdimension antages at blive udlagt som ø160.

6. Beregningsresultater

I det følgende er aflastningsresultaterne fra de gennemførte beregninger gennemgået.

6.1 Aflastninger

Scenarierne i afsnit 4 er blevet udført med henblik på beregning af årlige aflastninger. Resultaterne er vist i Tabel 3, Figur 5 og Figur 6. I figurerne er kun vist de optimale scenarier for årene 2022 og 2025, hvor der er etableret tilbagestop i Agerbæk og Nordenskov.

Som følge af inddragelsen af regnvandsbassinet i Skovlund til industrispildevand og at tilbagestopet i oplandsbyerne deraf "nedlægges", er der fra status scenariet til 2021 scenariet en betydelig reduktion i aflastninger i Ølgod, Tistrup, Ansager og Skovlund. Tiltaget medfører at den hydrauliske kapacitet på Skovlund Renseanlæg kan udnyttes fuldt ud, og at det ikke længere er nødvendigt at reducere indpumpningerne til renseanlægget, og at lave bypass fra sandfanget på renseanlægget til regnvandsbassinet.

På trods af at der ikke længere er nogen opmagasinerings mulighed i Skovlund under regn, så er aflastningsvolumen her, som følge af ændringen, reduceret med 93 %. Dette kan lade sig gøre, da langt størstedelen af aflastningerne fra Skovlund ikke sker fordi bassinet i Skovlund overbelastes af regn. I stedet sker de som følge af at bassinet fyldes med spildevand fra renseanlæggets sandfang, der ved høj N-belastning, bypass'er til bassinet.

I Nordenskov reduceres aflastningsvolumen med 99 %, som følge af, at størstedelen af byen bliver separeret.

I 2022 er der regnet på tre scenarier. For at vise effekten af de planlagte separeringer i oplandet, er scenarie 2022_1 et scenarie hvor der ikke implementeres styringstiltag i oplandet.

Det der sker i oplandet er, at Nordenskov Renseanlæg nedlægges, og vandet i stedet pumpes til Ansager. Nedlæggelsen af renseanlægget medfører at en procestank i Nordenskov der bliver tilgængelig, som opmagasineringsvolumen. Resultatet af ændringerne er, at den hydrauliske belastning i Ansager stiger, og derved forøges aflastningsvolumen, men til et niveau der stadig er 20 % lavere end i status situationen. I Nordenskov gør udnyttelse af opmagasineringsvolumenet, at aflastningerne reduceres med yderligere 86 % i forhold til 2021 scenariet.



I scenarie 2022_2 etableres et tilbagestop i Agerbæk. Dette tilbagestop er nødvendigt, da pumpekapaciteten fra Agerbæk er højere end pumpekapaciteten fra Tofterup, når vand fra Nordenskov ledes til Ansager. Formålet med tilbagestopet er at undgå at vandet løber ovenud af brøndene i Tofterup. Der er ikke nogen reel aflastningsmulighed i Tofterup, og derfor er det ikke muligt at se hovedeffekten af det her tiltag i aflastningsresultaterne. Det giver dog en reduktion på 1 % i aflastningsvolumen i Ansager i forhold til 2022_1 scenariet.

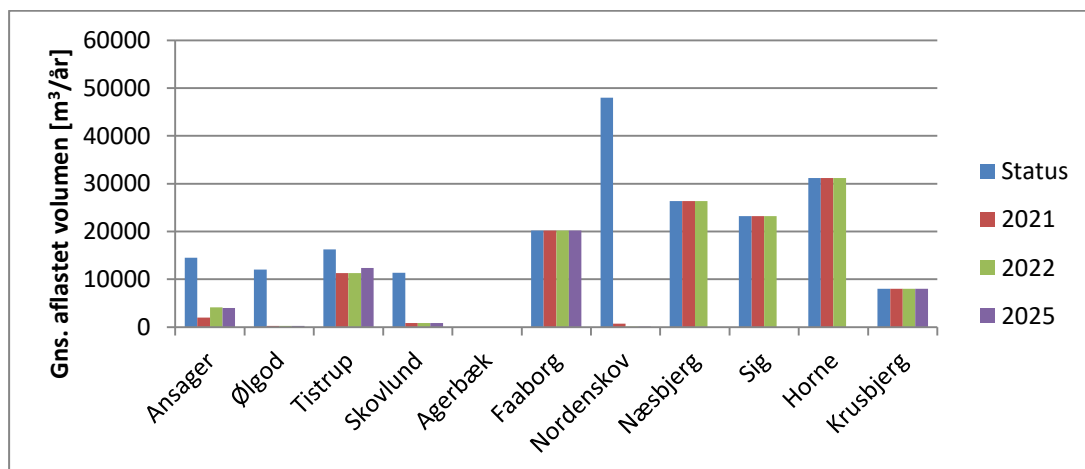
For at udnytte at der er et stort opmagasineringsvolumen i Nordenskov, er der i scenarie 2022_3 etableret et tilbagestop i Nordenskov, når fyldningsgraden i bassinet i Ansager er høj. Effekten af tilbagestopet er, at det aflastede volumen i Ansager reduceres med 57 % i forhold til ikke at have noget tilbagestop. I Nordenskov øges aflastningsvolumenet ikke yderligere, men bassinet udnyttes bedre. På baggrund af denne beregning, er det vurderet, at det ikke er nødvendigt at undersøge scenarier hvor trykledningen fra Nordenskov, i stedet for at blive tilkoblet ledningen fra Tofterup, føres direkte til Ansager. Dette skyldes at den videreførende pumpekapacitet fra Ansager er en begrænsende faktor, og der er ikke noget umiddelbart behov for, at flytte vand hurtigere væk fra Nordenskov.

I scenarie 2022_4 reduceres den hydrauliske belastning i Ansager yderligere, da pumpekapaciteten fra Nordenskov er blevet reduceret. Resultatet heraf er, at aflastninger i Ansager kan reduceres med 71 % i forhold til statusscenariet. I Nordenskov gør opmagasineringsvolumenet at der ikke sker yderligere aflastninger her.

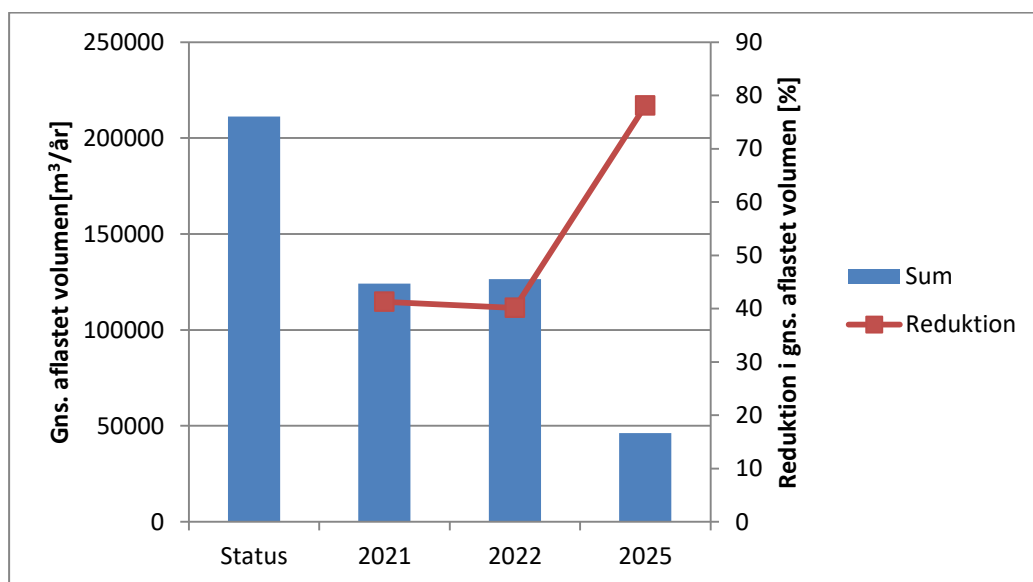
I 2025 er der beregnet på tre scenarier. Et scenarie uden tilbagestop (2025_1), igen for at vise effekten af de separeringer der sker i oplandene, og to scenarier hvor scenarierne med tilbagestop i Nordenskov videreføres, 2022_3 og 2022_4.

De ændringer der sker i oplandene er at Sig, Næsbjerg og Horne separatkloakeres, at vand fra Horne pumpes til Tistrup, og at vand fra Sig pumpes til Nordenskov. Dette medfører at aflastningerne i de tre byer forsvinder. Som følge af den ekstra hydrauliske belastning fra Horne, stiger det aflastede volumen i Tistrup, men er stadig reduceret med 25 % i forhold til statussituationen. Da der ikke længere pumpes regnvand videre fra Næsbjerg reduceres det aflastede volumen i Ansager på grund af den lavere volumenmæssige belastning der kommer herfra. Den ekstra hydrauliske belastning der kommer fra Sig opvejer ikke reduktionen.

I 2025 er effekten af tilbagestopet i Nordenskov den samme som i 2022 scenariet. I Ansager kan det aflastede volumen reduceres med 52 %, mens der ikke er nogen forøgelse i Nordenskov.



Figur 5. Grafisk visning af aflastningsresultater for hvert af de analyserede år.



Figur 6. Summeret aflastet volumen for hele oplandet i hvert af de analyserede år samt reduktion i forhold til statussituationen.



Tabel 3. Beregnede aflastninger for alle de udførte beregninger. Grundet brugen af et adskillelseskriterie på 30 minutter for overløbshændelser, kan der være beregnet mere end 1 overløbshændelse i en regnhændelse.

Byer	Status		2021		2022_1		2022_2		2022_3		2022_4		2025_1		2025_2		2025_3	
	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år	Afl. Pr. år
	[-]	[m ³]	[-]	[m ³]	[-]	[m ³]	[-]	[m ³]	[-]	[m ³]	[-]	[m ³]	[-]	[m ³]	[-]	[m ³]	[-]	[m ³]
Ansager	20	14500	5	2000	19	11600	19	11500	11	4900	9	4100	16	9400	10	4500	8	4000
Ølgod	11	12000	1	200	1	200	1	200	1	200	1	200	1	200	1	200	1	200
Tistrup	25	16300	20	11300	20	11300	20	11300	20	11300	20	11300	20	12300	20	12300	20	12300
Skovlund	30	11400	8	800	8	800	8	800	8	800	8	800	8	800	8	800	8	800
Agerbæk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faaborg	149	20200	148	20200	148	20200	148	20200	148	20200	148	20200	148	20200	148	20200	148	20200
Nordenskov	105	48000	12	700	3	100	3	100	2	100	2	100	4	200	2	100	2	100
Næsbjerg	109	26400	109	26400	109	26400	109	26400	109	26400	109	26400	0	0	0	0	0	0
Sig	100	23800	101	23800	101	23800	101	23800	101	23800	101	23800	0	0	0	0	0	0
Horne	66	31200	66	31200	66	31200	66	31200	66	31200	66	31200	0	0	0	0	0	0
Krusbjerg	43	8000	43	8000	43	8000	43	8000	43	8000	43	8000	43	8000	43	8000	43	8000
Sum		212000		124700		133700		133600		127000		126000		51300		46300		45800

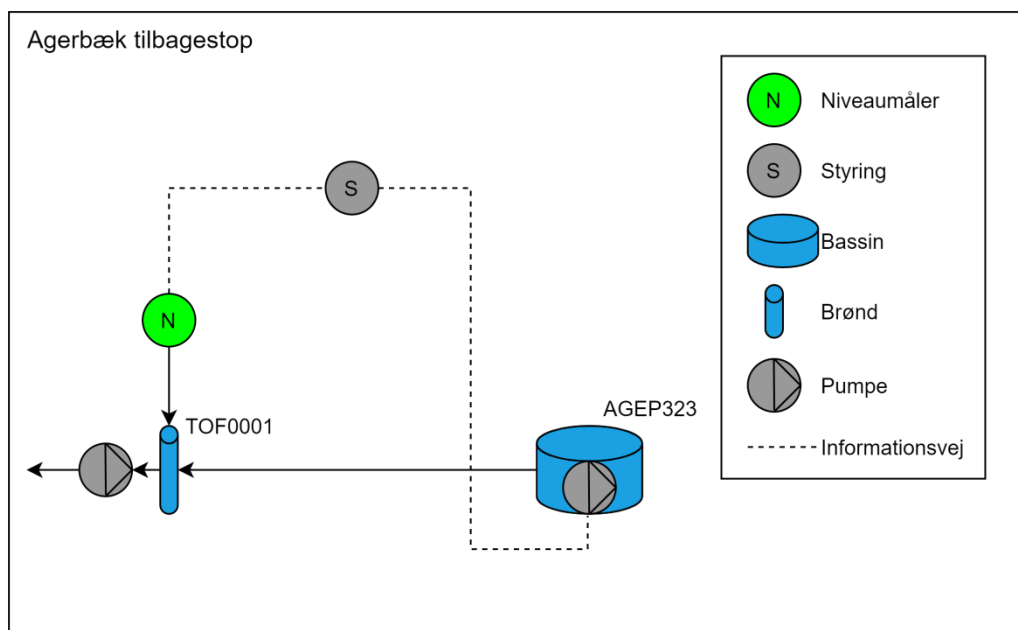


7. Styringsbeskrivelser

I det følgende er de i modellen anvendte styringsbeskrivelser for tilbagestoppe i Agerbæk og Nordenskov beskrevet.

7.1 Agerbæk tilbagestop

En overordnet skitsering af hvilke målere og hvilke håndtag styringen benytter, fremgår af Figur 7.



Figur 7. Styringsdiagram over tilbagestop i Agerbæk.

Den benyttede styringsbeskrivelse fremgår af Tabel 4. Styringen gennemgår en række prioriteter oppefra og ned. Under hver prioritet skal alle kriterier være opfyldt for at handlingen indtræffer, ellers går styringen videre til prioriteten under. Hvis ingen prioriteter er opfyldt, overdrages styringen til SRO og tømningen gennemføres hvis PLC styringen tillader dette.

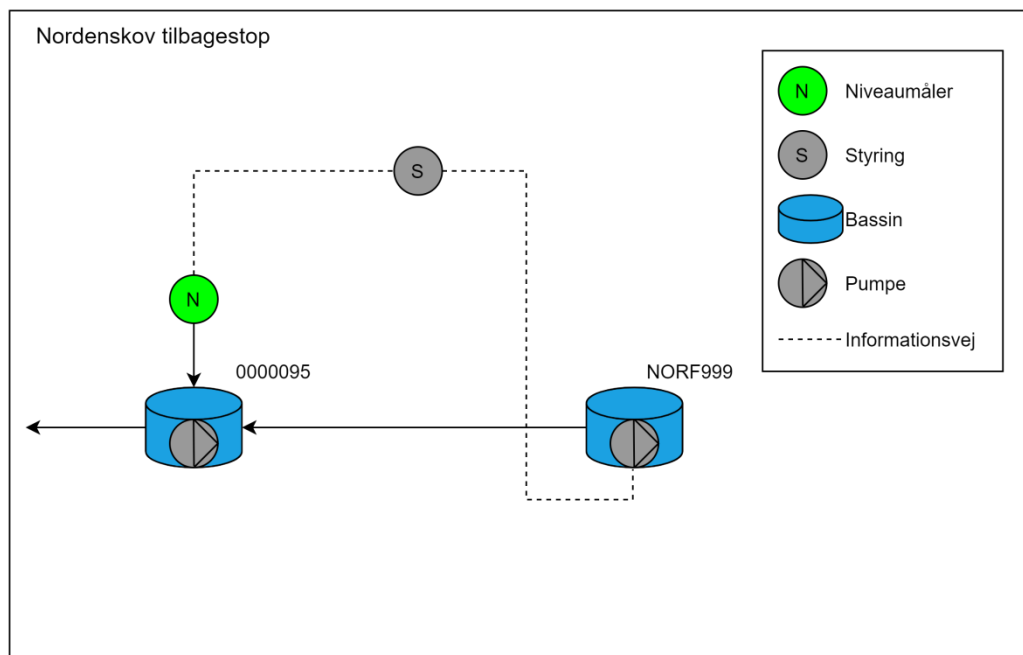
Tabel 4. Oplæg til styringsbeskrivelse for AGEP323.

AGEP323	Pumpe P1
1. prioritet	Stop når: Vandstand i TOF0001 > 2,0 m
Ellers	Start ud fra lokale start/stop kriterier

7.2

Tilbagestop Nordenskov

En overordnet skitsering af hvilke målere og hvilke håndtag styringen benytter fremgår af Figur 8.



Figur 8. Styringsdiagram over tilbagestop i Nordenskov.

Den benyttede styringsbeskrivelse fremgår af Tabel 5. Styringen gennemgår en række prioriteter oppefra og ned. Under hver prioritet skal alle kriterier være opfyldt for at handlingen indtræffer, ellers går styringen videre til prioriteten under. Hvis ingen prioriteter er opfyldt, overdrages styringen til SRO og tømningen gennemføres hvis PLC styringen tillader dette.

Tabel 5. Oplæg til styringsbeskrivelse for NORF999.

NORF999	Pumpe P1
1. prioritet	Stop når: Vandstand i 000095 > 1,2 m
Ellers	Start ud fra lokale start/stop kriterier

8. Sammenfatning

Ombygninger på Skovlund Renseanlæg, der giver mulighed for at udnytte den hydrauliske kapacitet på anlægget fuldt ud, gør det muligt at reducere det aflastede volumen med op til 98 % i de oplandsbyer, der er påvirket af reduceret pumpedrift pga. høj ammoniumbelastning på renseanlægget i dag. Samlet set vil ændringen reducere det aflastede volumen i Skovlund, Ansager, Tistrup og Ølgod med 74 %, svarende til 39.900 m³/år. Separetkloakeringer i Horne, Sig, Næsbjerg, Nordenskov og Agerbæk, samt nedlæggelse af renseanlæggene i Nordenskov, Agerbæk og Sig, vil føre mere vand igennem Tistrup og Ansager, og derved øge det aflastede volumen i de to byer igen, dog stadig under aflastningsmængderne i dag.



Etablering af et tilbagestop i Nordenskov giver mulighed for at reducere den hydrauliske belastning i Ansager, uden at det medfører en forøgelse af det aflastede volumen i Nordenskov.

Sammenlignet med et scenarie hvor tilbagestoppet ikke er aktivt, medfører tilbagestoppet, at det aflastede volumen i Ansager reduceres med 57 %, svarende til 6600 m³/år. Frem mod 2025 kan det aflastede volumen i Skovlund, Ansager, Tistrup og Ølgod reduceres med 67 %, svarende til 36.900 m³/år. For hele oplandet inklusiv diverse separatkloakeringer, reduceres det aflastede volumen med 78 %, svarende til 166.000 m³/år frem mod 2025.